

## Veri Seti

Gözlemler	A	B	C
1	2	3	1
2	4	1	3
3	5	7	3
4	4	8	2
5	3	9	5

Öklit Uzaklığı:  $d(2, 1) = d(1, 2) = \sqrt{(4-2)^2 + (1-3)^2 + (3-1)^2} = 3.46$

$d(3, 1) = d(1, 3) = \sqrt{(5-2)^2 + (7-3)^2 + (3-1)^2} = 5.39$

$d(3, 2) = d(2, 3) = \sqrt{(5-4)^2 + (7-1)^2 + (3-3)^2} = 6.08$

$d(4, 1) = d(1, 4) = \sqrt{(4-2)^2 + (8-3)^2 + (2-1)^2} = 5.48$

$d(4, 2) = d(2, 4) = \sqrt{(4-4)^2 + (8-1)^2 + (2-3)^2} = 7.07$

$d(4, 3) = d(3, 4) = \sqrt{(4-5)^2 + (8-7)^2 + (2-3)^2} = 1.73$

$d(5, 1) = d(1, 5) = \sqrt{(3-2)^2 + (9-3)^2 + (5-1)^2} = 7.28$

$d(5, 2) = d(2, 5) = \sqrt{(3-4)^2 + (9-1)^2 + (5-3)^2} = 8.31$

$d(5, 3) = d(3, 5) = \sqrt{(3-5)^2 + (9-7)^2 + (5-3)^2} = 3.46$

$d(5, 4) = d(4, 5) = \sqrt{(3-4)^2 + (9-8)^2 + (5-2)^2} = 3.32$

Gözlem	1	2	3	4	5
1	0.0	3.46	5.39	5.48	7.28
2	3.46	0.0	6.08	7.07	8.31
3	5.39	6.08	0.0	1.73	3.46
4	5.48	7.07	1.73	0.0	3.32
5	7.28	8.31	3.46	3.32	0.0

Öklit uzaklık hesabına göre en yakın iki nokta 3 ile 4 noktasıdır. İki nokta arasındaki öklit uzaklığı hangisinde **en küçükse** o noktalar birbirlerine en yakın olan noktalardır.

### Veri Seti

Gözlemler	A	B	C
1	2	3	1
2	4	1	3
3	5	7	3
4	4	8	2
5	3	9	5

Manhattan Uzaklığı :

$$d(2, 1) = |4-2| + |1-3| + |3-1| = 6$$

$$d(3, 1) = |5-2| + |7-3| + |3-1| = 9$$

$$d(3, 2) = |4-5| + |7-1| + |3-3| = 7$$

$$d(4, 1) = |4-2| + |8-3| + |2-1| = 8$$

$$d(4, 2) = |4-4| + |8-1| + |2-3| = 8$$

$$d(4, 3) = |4-5| + |8-7| + |2-3| = 3$$

$$d(5, 1) = |3-2| + |9-3| + |5-1| = 11$$

$$d(5, 2) = |3-4| + |9-1| + |5-3| = 11$$

$$d(5, 3) = |3-5| + |9-7| + |5-3| = 6$$

$$d(5, 4) = |3-4| + |9-8| + |5-2| = 5$$

Gözlem	1	2	3	4	5
1	0.0	6	9	8	11
2	6	0.0	7	8	11
3	9	7	0.0	3	6
4	8	8	3	0.0	5
5	11	11	6	5	0.0

Manhattan uzaklık hesabına göre en yakın iki nokta 3 ile 4 noktasıdır. İki nokta arasındaki manhattan uzaklığı hangisinde **en küçükse** o noktalar birbirlerine en yakın olan noktalardır.

### Veri Seti

Gözlemler	A	B	C
1	2	3	1
2	4	1	3
3	5	7	3
4	4	8	2
5	3	9	5

**Minkowski Uzaklığı :**  $d(2, 1) = [(4-2)^3 + (1-3)^3 + (3-1)^3]^{1/3} = 2.88$

$$d(3, 1) = [(5-2)^3 + (7-3)^3 + (3-1)^3]^{1/3} = 4.63$$

$$d(3, 2) = [(5-4)^3 + (7-1)^3 + (3-3)^3]^{1/3} = 6.01$$

$$d(4, 1) = [(4-2)^3 + (8-3)^3 + (2-1)^3]^{1/3} = 5.12$$

$$d(4, 2) = [(4-4)^3 + (8-1)^3 + (2-3)^3]^{1/3} = 7.01$$

$$d(4, 3) = [(4-5)^3 + (8-7)^3 + (2-3)^3]^{1/3} = 1.44$$

$$d(5, 1) = [(3-2)^3 + (9-3)^3 + (5-1)^3]^{1/3} = 6.55$$

$$d(5, 2) = [(3-4)^3 + (9-1)^3 + (5-3)^3]^{1/3} = 8.05$$

$$d(5, 3) = [(3-5)^3 + (9-7)^3 + (5-3)^3]^{1/3} = 2.88$$

$$d(5, 4) = [(3-4)^3 + (9-8)^3 + (5-2)^3]^{1/3} = 3.07$$

Gözlem	1	2	3	4	5
1	0.0	2.88	4.63	5.12	6.55
2	2.88	0.0	6.01	7.01	8.05
3	4.63	6.01	0.0	1.44	2.88
4	5.12	7.01	1.44	0.0	3.07
5	6.55	8.05	2.88	3.07	0.0

Minkowski uzaklık hesabına göre en yakın iki nokta 3 ile 4 noktasıdır. İki nokta arasındaki minkowski uzaklığı hangisinde **en küçükse** o noktalar birbirlerine en yakın olan noktalardır.

## KÜMELEME

Gözlem	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
1	4	2
2	6	4
3	5	1
4	10	6
5	11	8

**Örnek :** Yukarıdaki veriseti üzerinde **en yakın komşu algoritmasını** kullanarak kümeleme işlemlerini yapınız.

**Adım 1 : Uzaklıklar matrisi oluşturulur.** Bu matrisi Öklit, Manhattan veya Minkowski formüllerinden herhangi birini kullanarak oluşturabiliriz. Bu örnekte Öklit uzaklık formülünü kullanacağız.

$$d(2, 1) = \sqrt{(6-4)^2 + (4-2)^2} = 2.83$$

$$d(3, 1) = \sqrt{(5-4)^2 + (1-2)^2} = 1.41$$

$$d(3, 2) = \sqrt{(5-6)^2 + (1-4)^2} = 3.16$$

$$d(4, 1) = \sqrt{(10-4)^2 + (6-2)^2} = 7.21$$

$$d(4, 2) = \sqrt{(10-6)^2 + (6-4)^2} = 4.47$$

$$d(4, 3) = \sqrt{(10-5)^2 + (6-1)^2} = 7.07$$

$$d(5, 1) = \sqrt{(11-4)^2 + (8-2)^2} = 9.22$$

$$d(5, 2) = \sqrt{(11-6)^2 + (8-4)^2} = 6.4$$

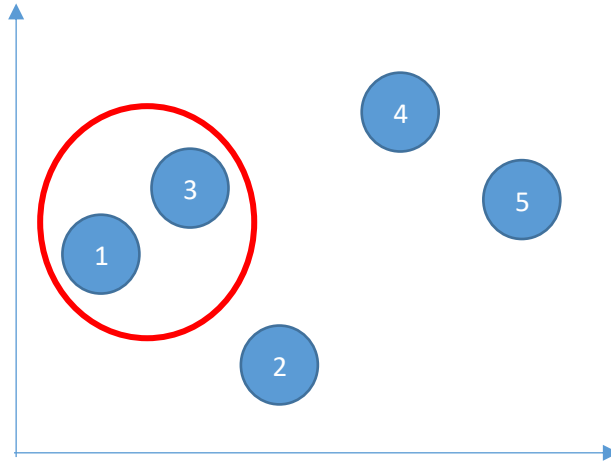
$$d(5, 3) = \sqrt{(11-5)^2 + (8-1)^2} = 9.22$$

$$d(5, 4) = \sqrt{(11-10)^2 + (8-6)^2} = 2.24$$

Uzaklıklar Matrisi

Gözlem	1	2	3	4	5
1	0				
2	2.83	0			
3	1.41	3.16	0		
4	7.21	4.47	7.07	0	
5	9.22	6.40	9.22	2.24	0

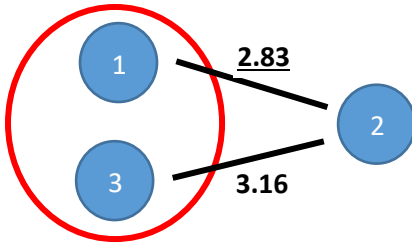
En yakın iki nokta, 1 ile 3 noktaları.



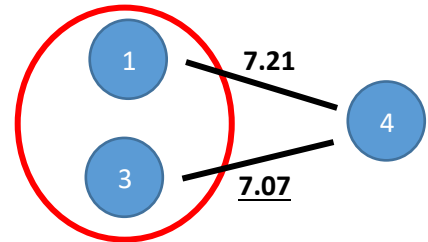
Görüldüğü üzere 1 ile 3 noktaları artık tek bir küme gibi oldu.  
Başlangıçta 5 adet küme varken şimdi 4 tane küme var: { (1,3) , 2 , 4 , 5 }

**Adım 2 :** 1 ve 3 noktaları artık tek bir nokta gibi diğer noktalara olan uzaklıklarına göre kümeleme yapılır. Uzaklıklar matrisini göz önüne aldığımızda,

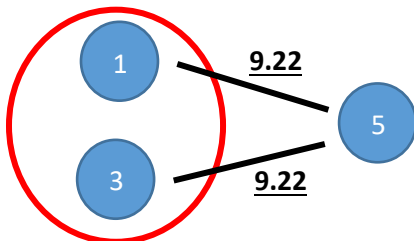
Gözlem	1	2	3	4	5
1	0				
2	2.83	0			
3	1.41	3.16	0		
4	7.21	4.47	7.07	0	
5	9.22	6.40	9.22	2.24	0



1'in 2'ye olan uzaklığı 2.83'tü.  
3'ün 2'ye olan uzaklığı 3.16'ydı.  
Dolayısıyla 2.83 ile daha yakın.  
(1,3) ile 2 arasındaki uzaklık **2.83** alınır.



1'in 4'e olan uzaklığı 7.21'di.  
3'ün 4'e olan uzaklığı 7.07 'ydi.  
Dolayısıyla 7.07 ile daha yakın.  
(1,3) ile 4 arasındaki uzaklık **7.07** alınır.

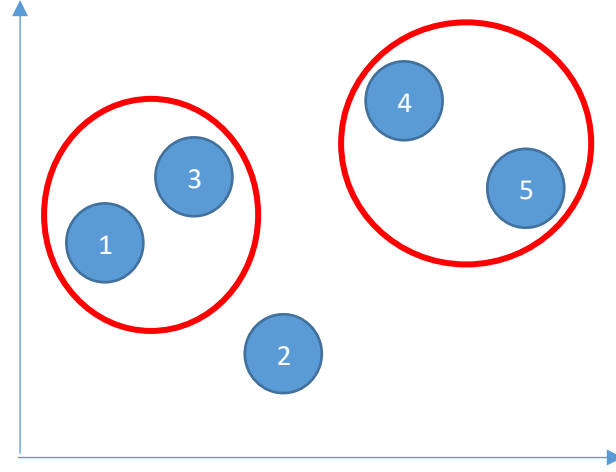


1'in 5'e olan uzaklığı ile 3'ün 5'e olan uzaklıkları aynı olduğu için  
direkt **9.22** alınır.

Bu verilere göre yeni uzaklıklar matrisi oluşturulur.

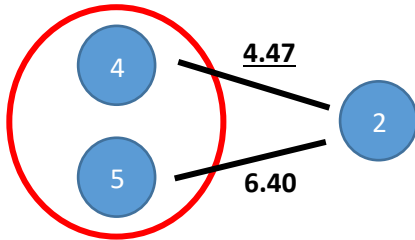
Gözlem	( 1 , 3 )	2	4	5
( 1 , 3 )	0			
2	2.83	0		
4	7.07	4.47	0	
5	9.22	6.40	2.24	0

Yeni en yakın iki nokta 4 ile 5 arasında olup en küçük uzaklık olan 2.24'tür. O halde artık 3 adet küme olup şöyledir : { (1,3) , 2 , (4,5) }

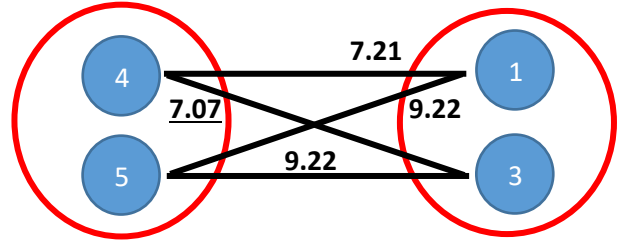


**Adım 3 :** Kümeler arasında uzaklıklara bakılarak yeni uzaklıklar matrisi oluşturulur.

Gözlem	1	2	3	4	5
1	0				
2	2.83	0			
3	1.41	3.16	0		
4	7.21	4.47	7.07	0	
5	9.22	6.40	9.22	2.24	0



En kısa uzaklık **4.47** olarak alındı.



En kısa uzaklık **7.07** olarak alındı.

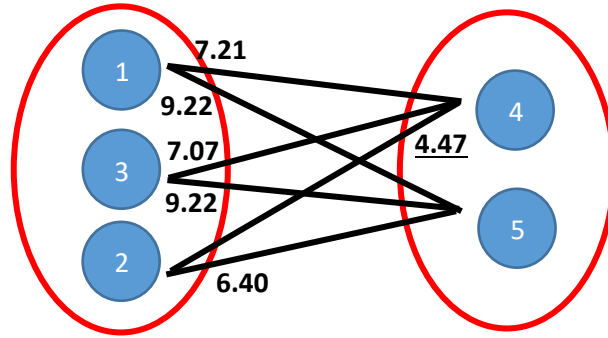
O halde, bu verilere göre yeni uzunluklar matrisi oluşturulur.

Gözlem	(1,3)	2	(4,5)
(1,3)	0		
2	2.83	0	
(4,5)	7.07	4.47	0

Bu tabloya göre birbirlerine en yakın noktalar (1,3) kümesi ile 2 noktasıdır. O halde yeni kümeler 2 adet olup şöyledir : { ( (1,3) , 2 ) , (4,5) }

Adım 4 : Kümeler arasında uzaklıklara bakılarak yeni uzaklıklar matrisi oluşturulur.

Gözlem	1	2	3	4	5
1	0				
2	2.83	0			
3	1.41	3.16	0		
4	7.21	4.47	7.07	0	
5	9.22	6.40	9.22	2.24	0



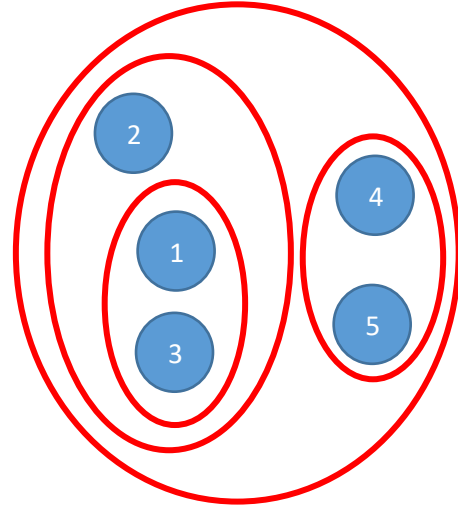
Uzunluk matrisi oluşturulur.

Gözlem	( (1,3) , 2 )	(4,5)
( (1,3) , 2 )	0	
(4,5)	4.47	0

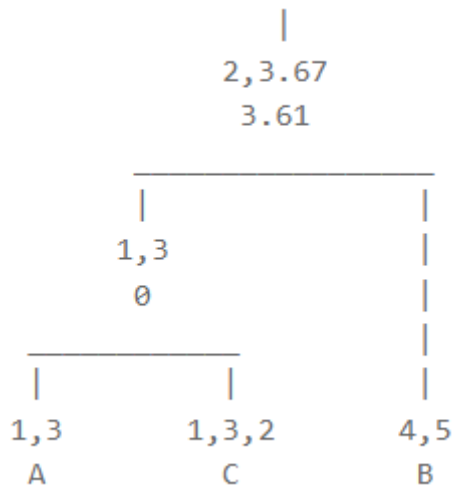
Bu verilere göre uzaklıklar ve kümeler tablosu oluşturulur.

Uzunluklar	Kümeler
1.41	(1,3)
2.24	(4,5)
2.83	(1,2,3)
4.47	(1,2,3,4,5)

Uzunluklar



Kümeler



Dendogram

Hakan Cem Gerçek

gmail: hakancg95gmail.com

instagram : hkn.cem

Twitter: eightjune95



